

35.C14889



PATENT APPLICATION

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re Application of:)
KAZUMI KIMURA)
Application No.: 09/694,502) Group Art Unit: 2622
Filed: October 24, 2000)
For: SCANNING OPTICAL)
APPARATUS AND COLOR)
IMAGE FORMING APPARATUS)
USING THE SAME : February 7, 2001

Commissioner for Patents
Washington, D.C. 20231

CLAIM TO PRIORITY

RECEIVED

FEB 13 2001

Technology Center 2600

Sir:

Applicant hereby claims priority under the
International Convention and all rights to which he is
entitled under 35 U.S.C. § 119 based upon the following
Japanese Priority Application:

Japan 11-306814, filed October 28, 1999

A certified copy of the priority document is
enclosed.

Applicant's undersigned attorney may be reached in our Costa Mesa, California office by telephone at (714) 540-8700. All correspondence should continue to be directed to our address given below.

Respectfully submitted,


Attorney for Applicant

Registration No. 32622

FITZPATRICK, CELLA, HARPER & SCINTO
30 Rockefeller Plaza
New York, New York 10112-3801
Facsimile: (212) 218-2200

CA_MAIN 16803 v 1

日 本 国 特 許 庁
PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT



別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日

Date of Application:

1999年10月28日

出 願 番 号

Application Number:

平成11年特許願第306814号

出 願 人

Applicant(s):

キヤノン株式会社

RECEIVED

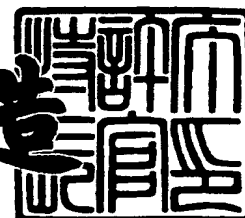
FEB 13 2001

Technology Center 2600

2000年11月17日

特 許 庁 長 官
Commissioner,
Patent Office

及 川 耕 造



出証番号 出証特2000-3096067

【書類名】 特許願

【整理番号】 3986057

【提出日】 平成11年10月28日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G02B 26/10

【発明の名称】 走査光学装置とそれを用いたカラー画像形成装置

【請求項の数】 14

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社
社内

 【氏名】 木村 一己

【特許出願人】

 【識別番号】 000001007

 【氏名又は名称】 キヤノン株式会社

 【代表者】 御手洗 富士夫

【代理人】

 【識別番号】 100065385

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 山下 穰平

 【電話番号】 03-3431-1831

【手数料の表示】

 【予納台帳番号】 010700

 【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

 【物件名】 明細書 1

 【物件名】 図面 1

 【物件名】 要約書 1

 【包括委任状番号】 9703871

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 走査光学装置とそれを用いたカラー画像形成装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 変調可能な光源と、

前記光源から出射した光束を略平行光に変換する第 1 の光学素子と、

該光束を主走査方向に長手の線像に変換する第 2 の光学素子と、

該光束を制限する開口絞りと、

該光束を偏向走査する偏向素子と、

前記偏向した光束を被走査面上にスポット状に結像する走査光学素子と、

画像書き出しのタイミングをとるため、該偏向素子からの偏向光束をスリットを介しセンサーへ導く同期検出用光学素子と、から構成され、

前記同期検出用光学素子の光学面は、書き出しタイミングをとるための偏向素子からの光束に対してほぼ正対して配置されていると共に、

前記走査光学素子の光軸の延長でない像高少なくとも 1 つ以上の点で光束の位置を検出する走査位置検知手段を設けたことを特徴とする走査光学装置。

【請求項 2】 前記同期検出用光学素子は、アナモフィックレンズであることを特徴とする請求項 1 記載の走査光学装置。

【請求項 3】 前記同期検出用光学素子は、プラスチック材料で製作されていることを特徴とする請求項 1 記載の走査光学装置。

【請求項 4】 前記走査光学素子は、プラスチック材料で製作されていることを特徴とする請求項 1 記載の走査光学装置。

【請求項 5】 前記同期検出用光学素子と走査光学素子とは、プラスチック射出成形により一体成形されていることを特徴とする請求項 1 記載の走査光学装置。

【請求項 6】 前記同期検出用光学素子と第 2 の光学素子は、プラスチック射出成形により一体成形されていることを特徴とする請求項 1 記載の走査光学装置。

【請求項 7】 前記走査光学装置は、屈折光学素子と回折光学素子とより構成されていることを特徴とする請求項 1 記載の走査光学装置。

【請求項 8】 前記走査光学素子は走査位置検知手段の出力に応じて走査倍率を補正する補正制御を行うことを特徴とする請求項 2 乃至 7 のいずれか 1 項に記載の走査光学装置。

【請求項 9】 少なくとも 1 つ以上の走査光学装置からの光束を複数の像担持体上に走査し、カラー画像を形成するカラー画像形成装置において、

前記走査光学装置は、

光源と、

前記光源から出射した光束を略平行光に変換する第 1 の光学素子と、

該光束を主走査方向に長手の線像に変換する第 2 の光学素子と、

該光束を制限する開口絞りと、

該光束を偏向走査する偏向素子と、

前記偏向した光束を被走査面上にスポット状に結像する走査光学素子と、

画像書き出しのタイミングをとるため、該偏向素子からの偏向光束をスリットを介しセンサーへ導く同期検出用光学素子、とから構成され、

前記同期検出用光学素子の光学面は、書き出しタイミングをとるための前記偏向素子からの光束に対してほぼ正対して配置されていると共に

各走査光学装置によって前記各像担持体上に形成する所定形状のマーキングの位置ズレを検出するレジストレーション検出手段を、前記走査光学素子の光軸の延長でない像高に設けたことを特徴とするカラー画像形成装置。

【請求項 10】 前記レジストレーション検出手段は、前記走査光学素子の光軸に対してほぼ対称の複数の像高を検知できるように配置したことを特徴とする請求項 9 に記載のカラー画像形成装置。

【請求項 11】 前記レジストレーション検出手段の出力に応じて、

各走査光学装置毎に絶対的なレジストレーションずれ、もしくは基準となる走査光学装置に対する相対的なレジストレーションずれを低減する補正手段を設けたことを特徴とする請求項 9 記載のカラー画像形成装置。

【請求項 12】 前記レジストレーション検出手段は、前記走査光学素子の光軸に対してほぼ対称の 2 つの像高を検知できるように配置するとともに、

第 1 の像高でのレジストレーションずれ量 $\Delta 1$ 、第 2 の像高でのレジストレー

ションずれ量 $\Delta 2$ 、定数 K とした時、

$$\Delta A = K \times (\Delta 1 + \Delta 2) / 2$$

に相当する分だけ書き出しタイミングを補正する補正制御を行うことを特徴とする請求項9乃至11のいずれか1項に記載のカラー画像形成装置。

【請求項13】 前記レジストレーション検出手段は、前記走査光学素子の光軸に対してほぼ対称の2つの像高を検知できるように配置するとともに、

第1の像高でのレジストレーションずれ量 $\Delta 1$ 、第2の像高でのレジストレーションずれ量 $\Delta 2$ 、定数 K' とした時、

$$\Delta A' = K' \times (\Delta 1 - \Delta 2) / 2$$

に相当する分だけ走査倍率を補正する補正制御を行うことを特徴とする請求項9乃至11のいずれか1項に記載のカラー画像形成装置。

【請求項14】 少なくとも1つ以上の走査光学装置からの光束を複数の像担持体上に走査し、画像を形成する画像形成装置において、

前記走査光学装置は、

光源と、

前記光源から出射した光束を略平行光に変換する第1の光学素子と、

該光束を主走査方向に長手の線像に変換する第2の光学素子と、

該光束を制限する開口絞りと、

該光束を偏向走査する偏向素子と、

前記偏向した光束を被走査面上にスポット状に結像する走査光学素子と、

画像書き出しのタイミングをとるため、該偏向素子からの偏向光束をスリットを介しセンサーへ導く同期検出用光学素子、とから構成され、

前記同期検出用光学素子の光学面は、書き出しタイミングをとるための前記偏向素子からの光束に対してほぼ正対して配置されていると共に

各走査光学装置によって前記各像担持体上に形成する所定形状のマーキングの位置ズレを検出するレジストレーション検出手段を、前記走査光学素子の光軸の延長でない像高に設けたことを特徴とする画像形成装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、走査光学装置及びそれを用いた画像形成装置に関し、主に光源手段から放射した光束を偏向素子で偏向させ、 $f\theta$ 特性を持った結像素子を介して被走査面上を光走査して画像情報を記録するようにした、例えば電子写真プロセスを有するレーザービームプリンターやデジタル複写機等の画像形成装置及びこの装置に用いるのに好適な走査光学装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

従来よりレーザービームプリンター（LBP）等の走査光学装置においては、画像信号に応じて光源手段から放射した光束を光変調している。そして該光変調された光束を例えばポリゴンミラーから成る光偏向器により周期的に偏向させ、 $f\theta$ 特性を有する結像光学系によって、感光性の記録媒体面上に歪みを補正しつつスポット状に集束させ、光走査して画像記録を行っている。

【0003】

図6は従来の走査光学装置の概略図である。同図において、変調手段により変調した画像信号を入力された光源手段1から放射した発散光束は、コリメーターレンズ2により略平行光となり、開口絞り3によって該光束の断面形状を制限してシリンダーレンズ4に入射する。シリンダーレンズ4に入射した平行光束のうち主走査面内においてはそのままの状態で射出する。また副走査面内においては集束してポリゴンミラーから成る光偏向器5の反射面にほぼ線像として結像する。光偏向器5の反射面で反射偏向された光束は、 $f\theta$ 特性を有する図上2つの走査光学素子（ $f\theta$ レンズ）6を介して被走査面8に導光される。そして光偏向器5を矢印方向に回転させることによって、被走査面8上を主走査方向に走査すると共に、次の光偏向器5の反射面によって副走査方向に走査している。光偏向器5により偏向した光束の一部は、走査光学素子6を介して反射ミラー75で反射してスリット71、及びセンサー72へと導かれ、画像の書き出しタイミングの同期をとっている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】

近年、電子写真プロセスを有する画像形成装置の高解像化、低コスト化に伴い、前述の走査光学装置の走査光学素子（ $f\theta$ レンズ）をプラスチック成形により製作し、倍率色収差を補償していない安価な $f\theta$ レンズを用いることが主流となっている。また、高速のカラー画像形成に対応すべく、図 7 に示すように、例えば Y M C K の 4 色に対応させて、前述の走査光学装置 1 1 ～ 1 4 を複数個同時に使用し、それぞれ異なる感光ドラム 2 1 ～ 2 4 に各色毎の画像情報を記録するタンドムタイプカラー画像形成装置に用いられる走査光学装置が求められている。

【 0 0 0 5 】

しかしながら、これら複数の走査光学装置からの光束により最終的な画像を形成する走査光学装置では、

- (a) 各走査光学装置のレーザー光源間の初期波長ズレ
- (b) 環境変化に伴う半導体レーザーのモードホッピングによる波長ズレ
- (c) 環境変化によるプラスチックレンズの屈折率変動

により、複数の走査光学装置間で、 $f\theta$ レンズの倍率色収差に起因する全体倍率に変化を生じ、画像劣化に繋がっている。図 6 に、複数の走査光学装置の光源波長が変化した場合の画像領域、及び書き出し検知位置における光束結像位置のズレを示す。図 6 中には、被走査面 8 に、結像点 A, A' に示すように、それぞれのレーザーの結像点のズレが生じている例を示している。

【 0 0 0 6 】

この様な全体倍率の変化時の被走査面上での結像位置ズレは、実際の画像においては、図 6 に示すように、書き出し位置検出位置において同期をとっているため、検出位置に近い画像左端側では（図 6 では下側）、小さな画素ずれを生じ、逆に画像右端側で（図 6 では上側）、大きな画素ずれ（全体倍率ずれ）となる。よって画像印字領域全体で画素ズレを生じながら、画像の倍率が変化してしまう。

【 0 0 0 7 】

また、タンドムタイプのカラー画像形成装置における走査光学系においても同様であり、複数の走査光学装置間において、倍率変化を生じると、図 8 に示すように、画像左端側ではシアン C 結像点とブラック B 結像点とが一致しているが、

画像右端側で各色間のレジストレーションずれ（色ずれ）が大きくなり、画像劣化の原因となる。なお、図 8 中には B（ブラック）と C（シアン）における色ズレを示しているが、他色の Y（イエロー）、M（マゼンタ）間との色ズレの場合も同様である。

【0 0 0 8】

【課題を解決するための手段及び作用】

本発明では、倍率色収差補正を行っていない安価なプラスチック成形レンズを走査光学素子に用いた場合においても、上記従来例における印字領域全体の画素ずれによる走査光学系の倍率変化、またはタンデムタイプのカラー画像形成装置における走査光学系のレジストレーションずれを低減し、低コストかつ容易な構成で、色ずれの少ない走査光学装置、及びそれを用いたカラー画像形成装置を実現するものである。

【0 0 0 9】

本発明による走査光学装置は、変調可能な光源と、前記光源から出射した光束を略平行光に変換する第 1 の光学素子と、該光束を主走査方向に長手の線像に変換する第 2 の光学素子と、該光束を制限する開口絞りと、該光束を偏向走査する偏向素子と、前記偏向した光束を被走査面上にスポット状に結像する走査光学素子と、画像書き出しのタイミングをとるため、該偏向素子からの偏向光束をスリットを介しセンサーへ導く同期検出用光学素子と、から構成され、前記同期検出用光学素子の光学面は、書き出しタイミングをとるための偏向素子からの光束に対してほぼ正対して配置されていると共に、前記走査光学素子の光軸の延長でない像高少なくとも 1 つ以上の点で光束の位置を検出する走査位置検知手段を設けたことを特徴とする。

【0 0 1 0】

また、上記同期検出用光学素子の光学面は、書き出しタイミングをとるための偏向素子からの光束に対してほぼ正対して配置されていることや、同期検出用光学素子はアナモフィックレンズであることや、同期検出用光学素子はプラスチック材料で製作されていることや、走査光学素子はプラスチック材料で製作されていることや、同期検出用光学素子と走査光学素子はプラスチック射出成形により

一体成形されていることや、同期検出用光学素子と偏向素子の偏向面に線像を結像させる光学素子はプラスチック射出成形により一体成形されていることや、走査光学素子は屈折光学素子と回折光学素子とより構成されていることや、同期検出は複数光束それぞれに対して行われていることを特徴とする。

【0011】

また、レジストレーション検出手段を前記走査光学素子の光軸に対してほぼ対称の複数の像高を検知できるように配置したことや、レジストレーション検出手段の出力に応じて、各走査光学装置毎に絶対的なレジストレーションずれ、もしくは基準となる走査光学装置に対する相対的なレジストレーションずれを低減する補正手段を設けたことを特徴とする。

【0012】

さらに、レジストレーション検出手段は前記走査光学素子の光軸に対してほぼ対称の2つの像高を検知できるように配置するとともに、第1の像高でのレジストレーションずれ量 $\Delta 1$ 、第2の像高でのレジストレーションずれ量 $\Delta 2$ 、定数 K とした時、

$$\Delta A = K \times (\Delta 1 + \Delta 2) / 2$$

に相当する分だけ書き出しタイミングを補正する補正制御や、

$$\Delta A = K \times (\Delta 1 - \Delta 2) / 2$$

に相当する分だけ、走査倍率を補正する補正制御を行うことを特徴とする。

【0013】

本発明の作用・効果は、同期検出用の光学素子の光学面を水平同期信号を検出するためのBD光束に対して、正対させたこと、すなわち、同期検出用の光学素子の光軸とBD光束の光軸を略一致させたことで、BD光束が倍率色収差の影響を受けなくなる。また走査光学系の倍率色収差は、走査光学系の軸上、すなわち走査幅のほぼ中央でゼロとなる。よってBD光束から一定の遅延関係にある走査幅のほぼ中央の軸上光束は倍率色収差の影響を受けなくなり、画素ずれを起こさない。

【0014】

さらには走査幅の中央以外の1つ以上の像高の光束の位置変動を検出すれば、

不動の軸上光軸に対する軸外光束の変動として見なすことができるので、これを走査倍率の変動もしくは倍率色収差によるレジストレーションずれとして処理できる。処理演算については、上記のごとくシンプルな演算式により算出される。演算結果により、適時補正をかけることでレジストレーションの低減を達成できる。

【 0 0 1 5 】

【発明の実施の形態】

本発明による実施形態について、図面を参照しつつ詳細に説明する。

【 0 0 1 6 】

〔第 1 実施形態〕

図 1 は本発明の第 1 実施形態の走査光学装置の主走査方向の断面図である。

【 0 0 1 7 】

同図において、1 は画像信号によって変調される光源手段であり、例えば半導体レーザーによって成り立っている。2 は光源手段からの光束を平行光に変換するコリメーターレンズである。3 はコリメーターレンズ 2 からの平行光を所定の断面形状を有する光束（もしくは所定光量）に制限する絞りである。4 は線状光束に集光するシリンダーレンズである。

【 0 0 1 8 】

また、5 は光偏向器で、ポリゴンミラーより成っており、不図示のモーター等の駆動手段により、矢印 A 方向に回転している。6 は $f \theta$ 特性を有する走査光学系である。7 は同期検出用光学素子（BD レンズ）である。8 は被走査面である感光ドラムである。

【 0 0 1 9 】

ここで、光源手段である半導体レーザー 1 から出射した発散光束は、コリメーターレンズ 2 によって略平行光に変換される。これらの光束はそれぞれ絞り 3 によって光量を制限され、シリンダーレンズ 4 に入射する。このうち主走査方向の光束はそのまま光偏向器であるポリゴンミラー 5 に入射するが、副走査方向の光束はポリゴンミラー面付近に結像される。したがって、ポリゴンミラー 5 に入射する光束は、主走査方向に長手の線像となる。光偏向器であるポリゴンミラー 5

に入射した光束は、モーターによるポリゴンミラー 5 の矢印 A 方向の回動によって、主走査方向に偏向走査される。

【 0 0 2 0 】

ポリゴンミラー 5 により偏向された光束は、屈折光学素子と回折光学素子とからなる $f \theta$ レンズの走査光学素子 6 に入射される。本実施形態ではポリゴンミラー 5 の回転軸と被走査面の中点よりポリゴンミラー 5 側にプラスチックトーリックレンズ 6 1 と、長尺の回折素子 6 2 を配している。長尺の回折素子 6 2 は射出成形により製作されたプラスチック製であるが、ガラス基盤の上にレプリカで回折格子を製作しても同等の効果が得られる。これらの光学素子 6 1, 6 2 は主に主走査方向と副走査方向に異なるパワーをもっており、ポリゴンミラー 5 からの偏向光束を被走査面に結像させるとともにポリゴンミラー 5 面の倒れを補正している。走査光学素子 6 から出射した光束は、被走査面 8 上に結像し、感光ドラム等からなる被走査面 8 上を該光束で矢印 B 方向に光走査する。感光ドラム等の感光体は、該光束で露光され、既知の電子写真プロセスを経て、被転写紙に転写され、半導体レーザ 1 に入力された画像信号に応じた画像を写し取る。

【 0 0 2 1 】

一方、ポリゴンミラー 5 により偏向された光束の一部（同期検出光束）7 3 は同期検出用光学素子 7 に入射される。これらの光束は該素子のアナモフィックなパワーにより主走査、副走査とも、反射ミラー 7 5 を介して集束され、同期検出用スリット 7 1 近傍に結像走査され、同期検出用センサー 7 2 に入り、主走査方向の同期信号を発生させる。

【 0 0 2 2 】

本実施形態では、プラスチック材料で単独成形した同期検出用光学素子 7 を、レンズ面が同期検出光束 7 3 に対し、ほぼ正対するよう配置している。すなわち、同期検出用光学素子 7 の光軸と同期検出光束 7 3 の主光線をほぼ一致させた配置としている。したがって、図 1 に示すように、例えば昇温によるモードホップでレーザー光源 1 の波長が変化しても、同期検出用光学素子 7 で倍率色収差が発生しないので、書き出し同期信号のタイミングは変化しない。また環境変化により同期検出用光学素子 7 の屈折率が変化しても、同様に書き出し同期信号のタイ

ミングは変化しない。

【 0 0 2 3 】

その一方、画像領域においては、昇温によるモードホップなどの温度、湿度、気圧等の環境変化で、レーザー光源 1 の波長である光源波長が変化すると、被走査面上における光束の到達位置は、走査光学素子の光軸上のみ一致し、その他の点においては光軸をはさみ対称に倍率変化を生じる。また、環境変動による屈折率変化の場合も同様である。

【 0 0 2 4 】

つまり、波長変化や環境変化による屈折率変化に対し、同期検出タイミングは変化せず、かつ画像領域上の結像位置は、走査光学素子の光軸に対して対称に変化するため、図 4 に示すように、書き出し側と書き終わり側で倍率変化量を振り分けて発生するようになる。

【 0 0 2 5 】

そこで、図 1 のように片側像高の軸外光束 7 6 のドラム上の主走査方向の走査位置を走査位置検知手段 9 0 でモニターすることで、全体倍率の変化（走査幅の長さの変化）を検知することができる。本実施形態で、走査位置検知手段 9 0 は被走査面 8 での光束 7 6 の反射光 7 7 を受光して検知する方式であるが、これ以外の既知の方法、例えば電子写真プロセスで具現化した像をモニターするなど図 1 の方式に限るものではない。

【 0 0 2 6 】

次に、走査位置検知手段 9 0 でモニターすることで検知された全体倍率の変化は、次に述べる既存の方法でもとの倍率に補正することができる。すなわち、

- (a) ズーム F Θ レンズにより焦点距離を変化させる、
- (b) ポリゴンミラーの回転速度を変化させる、
- (c) LD の駆動周波数を変化させる、
- (d) 画像処理にて画像の倍率を変化させる、

などに応じて、又はそれぞれ重畳して、もとの倍率に補正することができる。

【 0 0 2 7 】

走査位置検知手段 9 0 でモニターしながら、上記のような既存の手段で全体倍

率を補正制御することで、図 4 の変化後の結像点をイニシャルの結像点に戻すことができる。図 4 によれば、主走査方向の主軸で各色の結像点を一致させ、主軸の左右点にずれるに従って僅かにずれる程度に集束することができる。

【 0 0 2 8 】

以上、本実施形態では、走査光学装置の同期検出用光学素子 7 を、そのレンズ面が同期検出光束 7 3 に対しほぼ正対するよう配置することにより、倍率色収差補正を行わない安価なプラスチック成形レンズを走査光学素子に用いた場合においても、波長ズレや環境変化による倍率ズレに起因する走査光学系 6 の画素ズレを低減することが可能である。

【 0 0 2 9 】

また本実施形態の光源に、複数の発光点を有するマルチレーザーを用いてマルチビーム走査光学装置としてもよく、さらなる高速、高精細に対応可能なカラー画像形成装置を実現することが可能である。

【 0 0 3 0 】

[第 2 実施形態]

図 2 に本発明の第 2 実施形態による走査光学装置の構成図を示す。なお、図中、図 1 と同一番号は同じ性能・機能を有するものを示す。

【 0 0 3 1 】

第 2 実施形態において、第 1 実施形態の走査光学装置と異なる点は、

- (a) 走査位置検知手段 9 0 を走査域下流の像高に設けたこと、
- (b) シリンダーレンズ部 4 1 と同期検出用光学素子部 4 2 を一体化し、複合レンズ 4 0 としたこと、である。

【 0 0 3 2 】

複合レンズ 4 0 は、型による一体成形工程で生産され、コスト低減を可能としている。シリンダーレンズ部 4 1 と同期検出用光学素子部 4 2 の焦点距離を適時設定し直すことで、複合レンズ 4 0 の配置を走査レンズ 6 1 に近づけさらに一体化することも可能である。この複合レンズ 4 0 と走査レンズ 6 1 との一体化によって、配置上のバラツキを抑えることができ、性能の向上にも貢献できる。

【 0 0 3 3 】

本実施形態では第 1 実施形態と同様に図 4 に示すように、軸上像高を基準に振り分けに走査位置ずれを生じるので、第 1 実施形態とは反対の像高に走査位置検知手段 9 0 を設けても、同様に全体倍率の変化を検知できる。

【 0 0 3 4 】

すなわち、走査位置検知手段 9 0 を走査域下流の像高である同期信号としての B D 検出後の一定時間に帰線期間を設けるだけなので、第 1 実施形態との相違はタイミングのトリガー時間を変換するだけであり、複合レンズ 4 0 の配置に対して走査位置検知手段 9 0 の影響がある場合に、図 2 に示すように、複合レンズ 4 0 と走査帰線期間の開始時に B D 検出する走査位置検知手段 9 0 とを組み合わせる必要もあるが、一体的に複合レンズ 4 0 の配置に影響が無い場合には、それぞれ別個に配置してもよい。

【 0 0 3 5 】

[第 3 実施形態]

本発明による第 3 実施形態において、第 1 実施形態の走査光学装置で、走査位置検知手段 9 0 を除いた走査光学装置を 4 個並べ、それぞれ並行して像担持体である感光ドラム上に画像信号を記録するタンデムタイプのカラー画像形成装置に使用している。

【 0 0 3 6 】

図 3 は上述のタンデムタイプのカラー画像形成装置を示している。走査光学装置 1 1 ~ 1 4 はそれぞれ C (シアン)、M (マゼンタ)、Y (イエロー)、B (ブラック) に対応しており、それぞれ異なる感光ドラム 2 1 ~ 2 4 に各色毎の画像情報を記録する。このようなカラー画像形成装置はカラー画像を白黒と同様に高速に記録・印字することが可能であるが、各色において走査光学装置を共用していないため、各色間の走査線位置 (レジストレーション) がずれやすく、色ズレを生じやすいという欠点もある。

【 0 0 3 7 】

本実施形態では、タンデムタイプのカラー画像形成装置に使用される走査光学装置において、第 1 実施形態と同様、プラスチック材料で単独成形した同期検出用光学素子 7 を、レンズ面が同期検出光束 7 3 に対しほぼ正対するよう配置して

いる。

【 0 0 3 8 】

したがって第 1 実施形態と同様、例えば 4 個の走査光学装置間の光源波長が変化しても、書き出し同期信号のタイミングは変化せず、また環境変化により同期検出用光学素子の屈折率が変化しても同様に、書き出し同期信号のタイミングは変化しない。

【 0 0 3 9 】

その一方、画像領域においては、4 個の走査光学装置間の光源波長が変化すると、被走査面 8 上における光束の到達位置は走査光学素子の光軸上のみ一致し、その他の点においては光軸をはさみ対称に倍率変化を生じる（環境変動による屈折率変化の場合も同様である）。

【 0 0 4 0 】

つまり波長変化や環境変化による屈折率変化に対し、同期検出タイミングは変化せず、かつ画像領域上の結像位置は走査光学素子の光軸に対して対称に変化するため、図 5 に示すように、書き出し側と書き終わり側で各色の倍率変化量を振り分けて色ズレ量が発生する。図 5 によれば、図 8 と同様に、光軸上の中心位置ではシアン（C）の結像点とブラック（B）の結像点とが一致しているが、走査開始点の図上左側と、最終点の図上右側とでは、それぞれブラック（B）の結像点よりもシアン（C）の結像点が外側にずれている。このズレは、M（マゼンタ）、Y（イエロー）であっても、4 者同様にズレが生じる可能性があるが、光軸上で一致させているので、結像点のズレは小さい。

【 0 0 4 1 】

この各色間の走査線位置（レジストレーション）のずれ量の検出を以下のように行う。まず、対称な軸外像高に所定のマーキング（図 3 では Z）を各 4 個の走査光学装置にてそれぞれ異なる感光ドラム 2 1 ～ 2 4 に各色毎の画像情報を潜像記録する。次に不図示の電子写真プロセス装置により搬送ベルト 2 6 上に潜像を具現化する。4 つの感光ドラムを通過した搬送ベルト上に可視化されたマーキングをレジストレーション検出手段 9 1 と 9 2 により、レジストレーションずれ量を検知する。なお、レジストレーションずれを検知するに当たり、所定のマーキ

ングは各色重ねて搬送ベルト上に印字しても、ベルトの搬送方向（副走査方向）所定の間隔で各色ならべてもいい。

【0 0 4 2】

なお、ここで、レジストレーション検出手段とは、走査線位置（レジストレーション）の検出手段をいい、レジストレーションずれとは、走査線位置（レジストレーション）のズレをいい、レジストレーションを短縮して「レジ」と称している。

【0 0 4 3】

レジストレーションずれ量が所定の量（A 4 版プリンターの場合、一般に 0.1 mm といわれる）を超えると、カラー画像としての画質低下として問題にされる。以下にその補正方法を示す。

【0 0 4 4】

レジストレーション検出手段 9 1 で検出されたレジストレーションずれ量 $\Delta 1$

レジストレーション検出手段 9 2 で検出されたレジストレーションずれ量 $\Delta 2$ 定数 K , K' とすると、書き出しタイミングのズレ補正量 ΔA は、

$$\Delta A = K \times (\Delta 1 + \Delta 2) / 2$$

に相当する分だけ書き出しタイミングを遅延させる補正制御を行い、走査倍率のズレ補正量 $\Delta A'$ は、

$$\Delta A' = K' \times (\Delta 1 - \Delta 2) / 2$$

に相当する分だけ、走査倍率を補正する補正制御を行う。

【0 0 4 5】

なお、走査倍率の補正の方法の詳細は、第 1 実施形態と同様とする。すなわち、（a）ズーム F Θ レンズにより焦点距離を変化させる、（b）ポリゴンミラーの回転速度を変化させる、（c）LD の駆動周波数を変化させる、（d）画像処理にて画像の倍率を変化させる、などのいずれか又は混合させて走査倍率を補正することができる。

【0 0 4 6】

また、定数 K , K' は通常「1」であるが、画像の転写用紙の伸び、装置の固

体差などの諸要因で必ずしも「1」にならない場合があり、適時設定すればよい。

【0047】

ΔAの書き出しタイミングのずれは、カラー画像形成装置の組立時に4つの走査光学装置の走査方向中心の位置合わせ精度が悪かったり、カラー画像形成装置を使用中に何かの事情で走査光学装置の走査方向中心の位置がずれてしまった時に発生する。

【0048】

各色に対応するレジストレーションずれ量は、基準色（例えばブラック）を基準に他の色を相対的に合わせ込んでも、絶対的なずれ量を各色毎に合わせ込んでも、レジストレーションずれ量を低減できる。

【0049】

以上、本実施形態では、タンデムタイプのカラー画像形成装置に用いられる走査光学装置の同期検出用光学素子を、そのレンズ面が同期検出光束に対し、ほぼ正対するよう配置することにより、倍率色収差補正を行わない安価なプラスチック成形レンズを走査光学素子に用いた場合においても、波長ズレや環境変化による倍率ずれに起因するカラー画像の色ズレを低減することが可能である。また本実施形態の光源に複数の発光点を有するマルチレーザーを用いて、マルチビーム走査光学装置としてもよく、さらなる高速、高精細に対応可能なカラー画像形成装置を実現することが可能である。

【0050】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明によれば、倍率色収差補正を行っていない安価なプラスチック成形レンズを走査光学素子に用いた場合においても、光源間の波長ズレや、環境変動に起因する倍率ずれによる走査光学系の全体倍率ずれ、またはタンデムタイプのカラー画像形成装置における走査光学系のレジストレーションずれを低減し、低コストかつ容易な構成でジッター、色ずれの少ない走査光学装置、及びそれを用いたカラー画像形成装置を実現することが可能である。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明の第 1 実施形態における走査光学装置の主走査方向の断面図である。

【図 2】

本発明の第 2 実施形態における走査光学装置の主走査方向の断面図である。

【図 3】

本発明の第 3 実施形態におけるタンデムタイプのカラー画像形成装置を示す図である。

【図 4】

本発明の第 1 実施形態における走査光学装置による出力サンプルであり、主走査方向の倍率ずれの様子を示している。

【図 5】

本発明の第 3 実施形態におけるタンデムタイプのカラー画像形成装置による出力サンプルであり、主走査方向の倍率ずれにより色ズレが生じた場合の様子を示している。

【図 6】

従来例における走査光学装置の主走査方向の断面図である。

【図 7】

従来例におけるタンデムタイプのカラー画像形成装置の断面図である。

【図 8】

従来例における走査光学装置の出力サンプルであり、主走査方向のレジストレーションずれを示している。

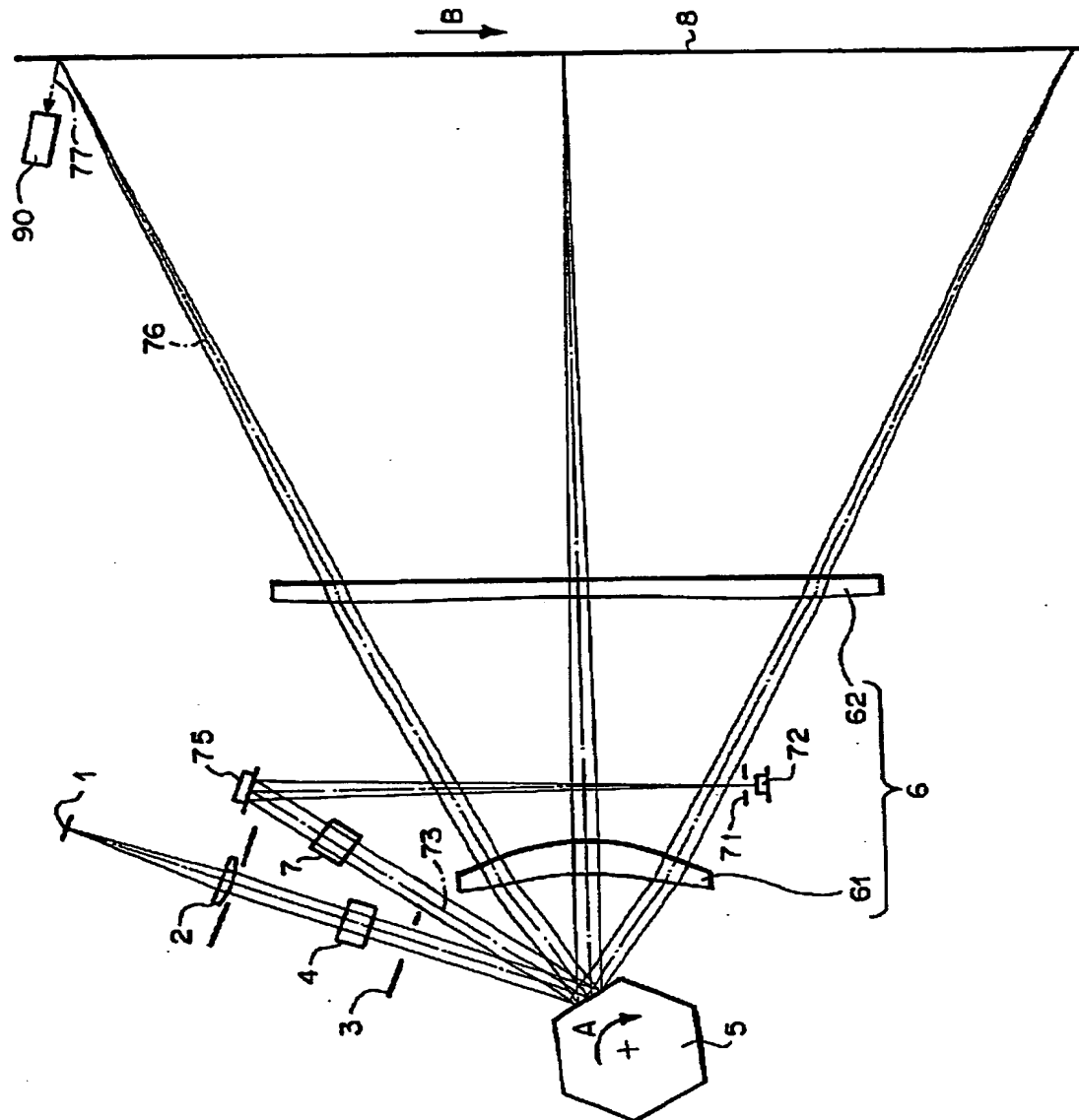
【符号の説明】

- 1 光源（半導体レーザー）
- 2 コリメーターレンズ
- 3 開口絞り
- 4 シリンダーレンズ
- 5 偏向素子（ポリゴンミラー）
- + ポリゴンミラー回転軸
- A ポリゴンミラー回転方向

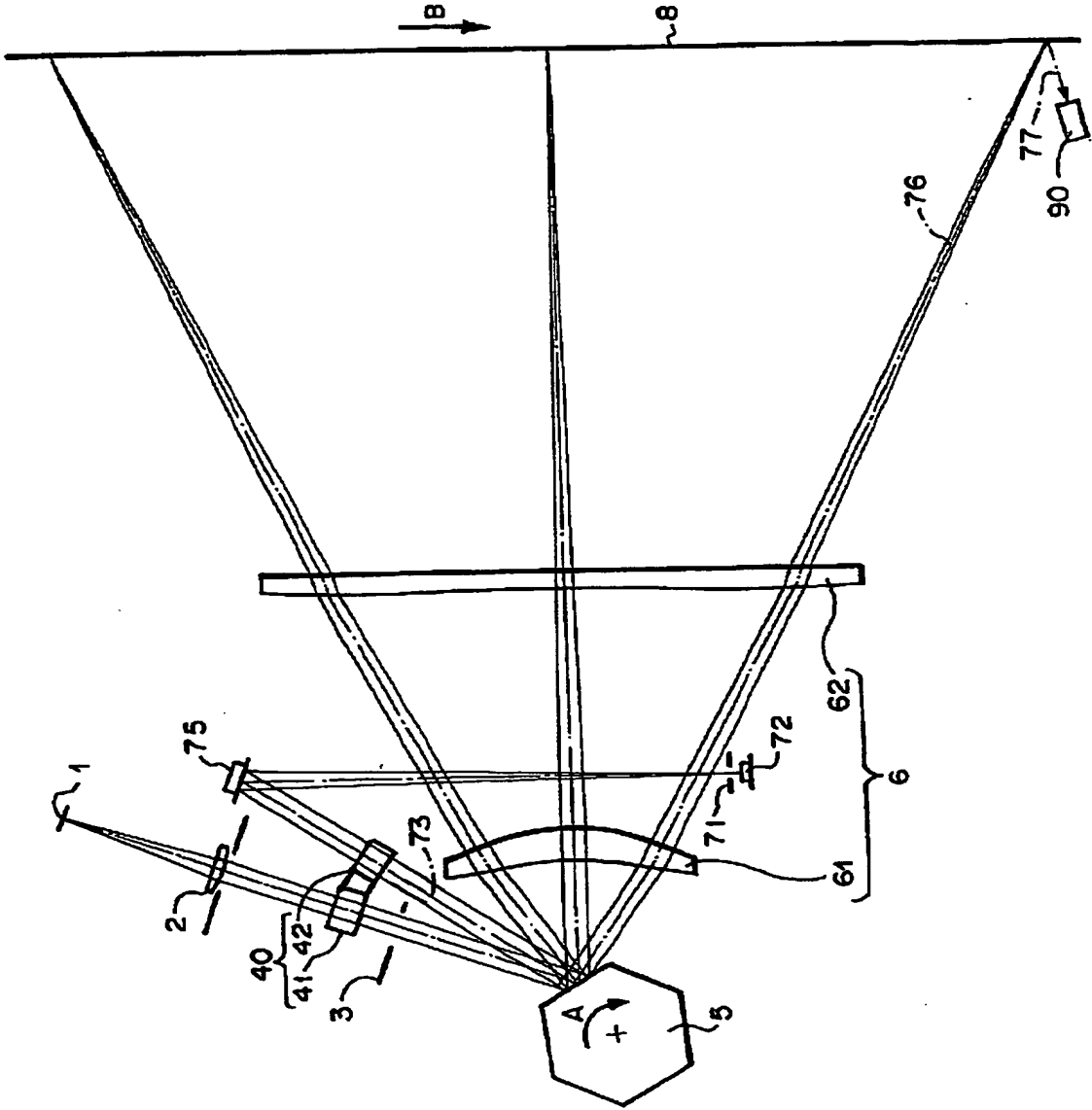
- 6 走査光学素子 (f θ レンズ)
 - 61 プラスチックトーリックレンズ
 - 62 長尺回折素子
- 7 同期検出用光学素子
 - 71 同期検出用スリット
 - 72 同期検出用センサー
 - 73 同期検出光束
- 8 被走査面 (感光ドラム面)
 - 90 走査位置検知手段
 - 91, 92 レジストレーション検出手段 (レジストレーション検出手段)
 - 11~14 C, M, Y, K 各色に対応する走査光学装置
 - 21~24 C, M, Y, K 各色に対応する感光ドラム

【書類名】 図面

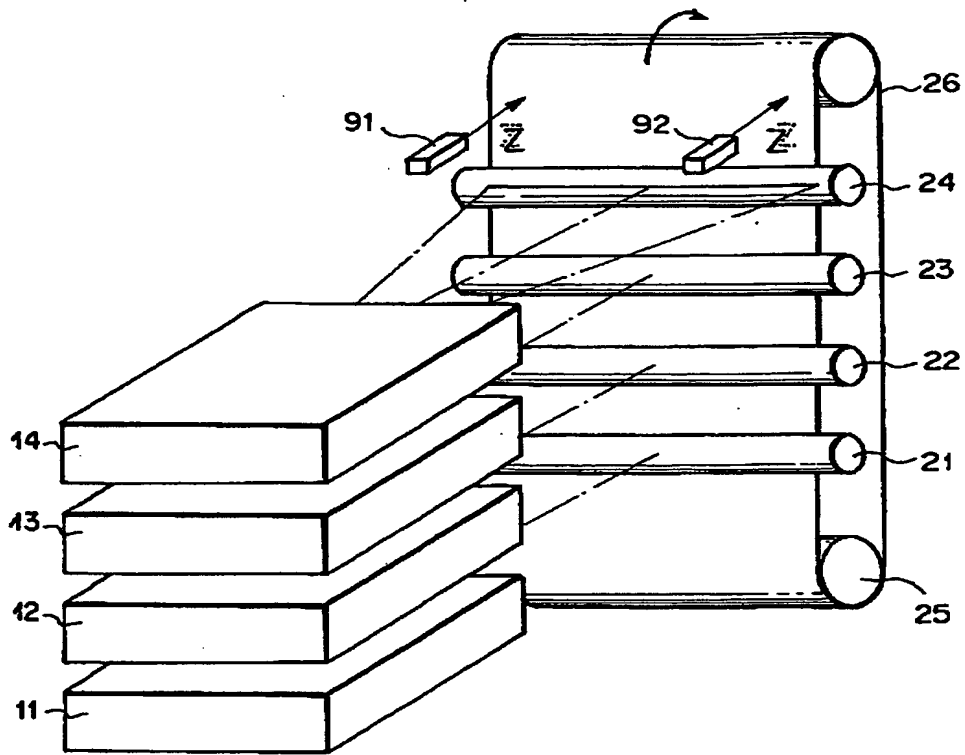
【図 1】



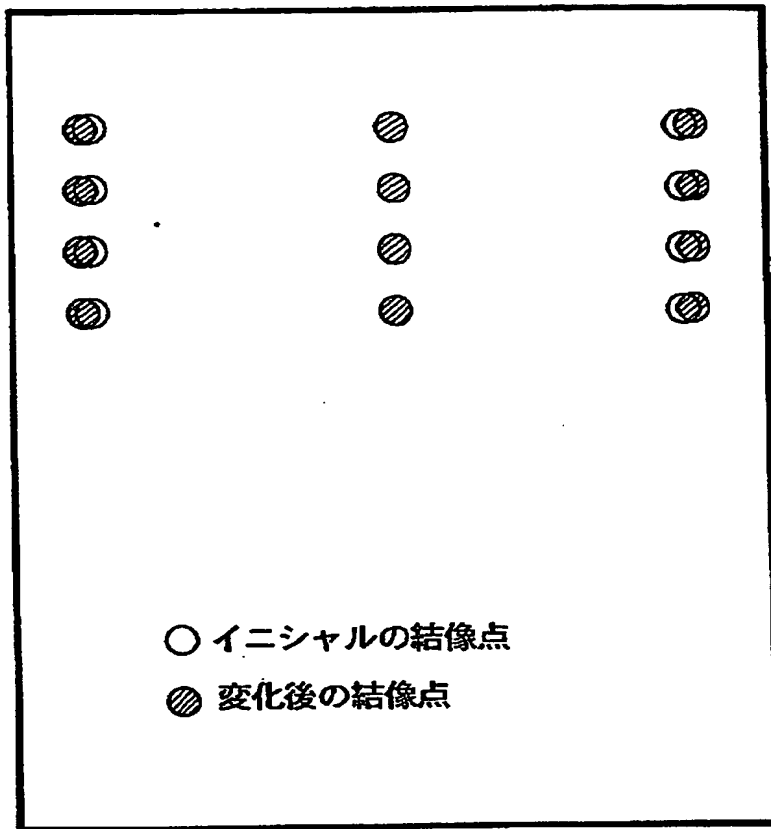
【図 2】



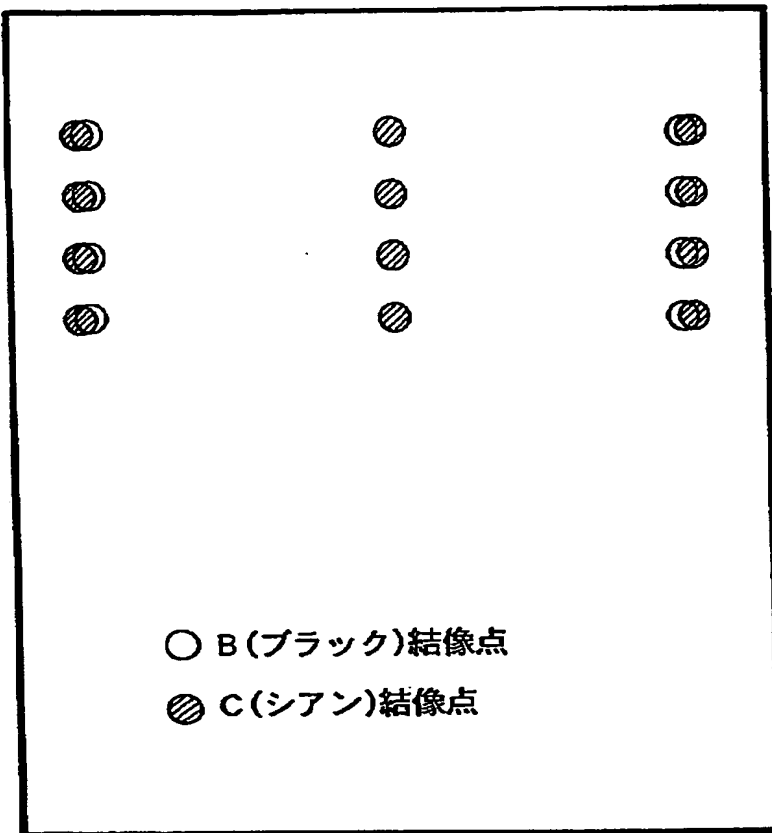
【図 3】



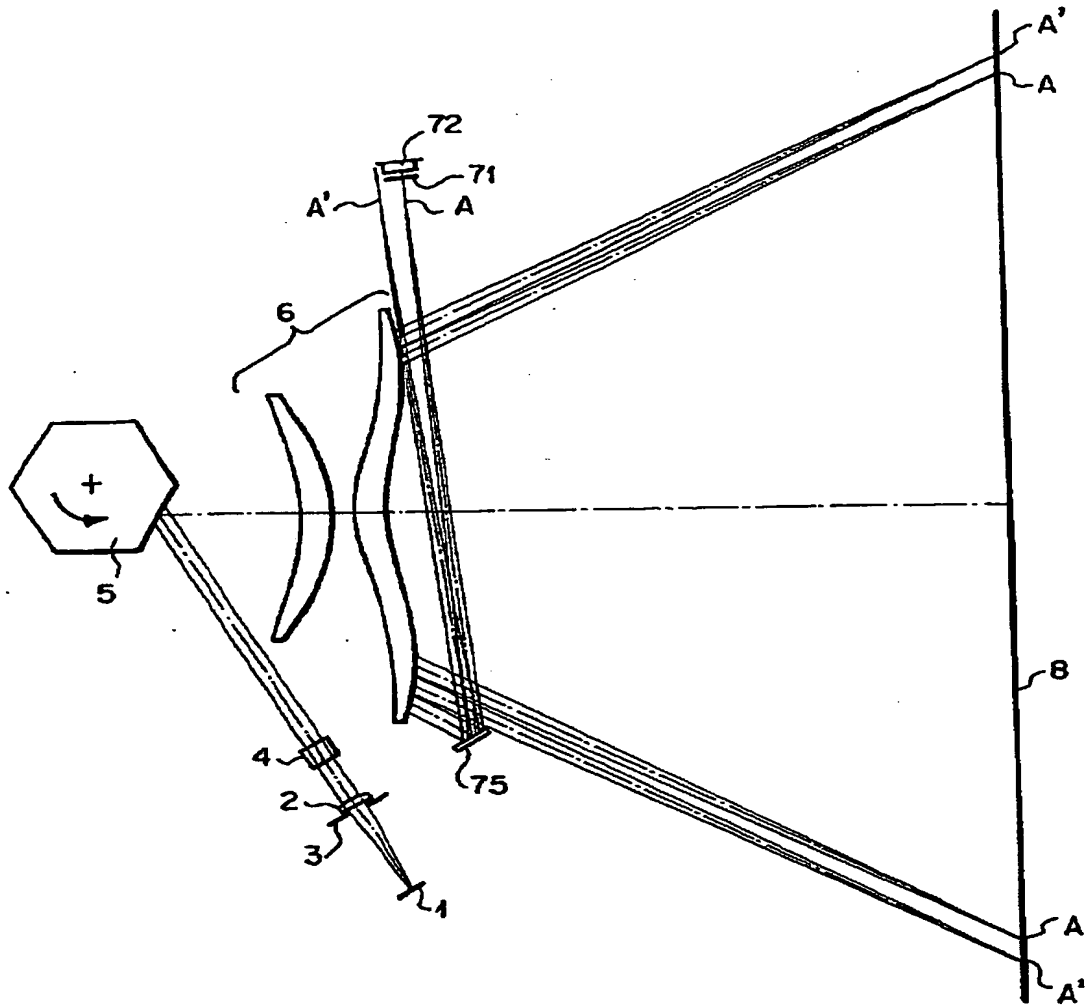
【図 4】



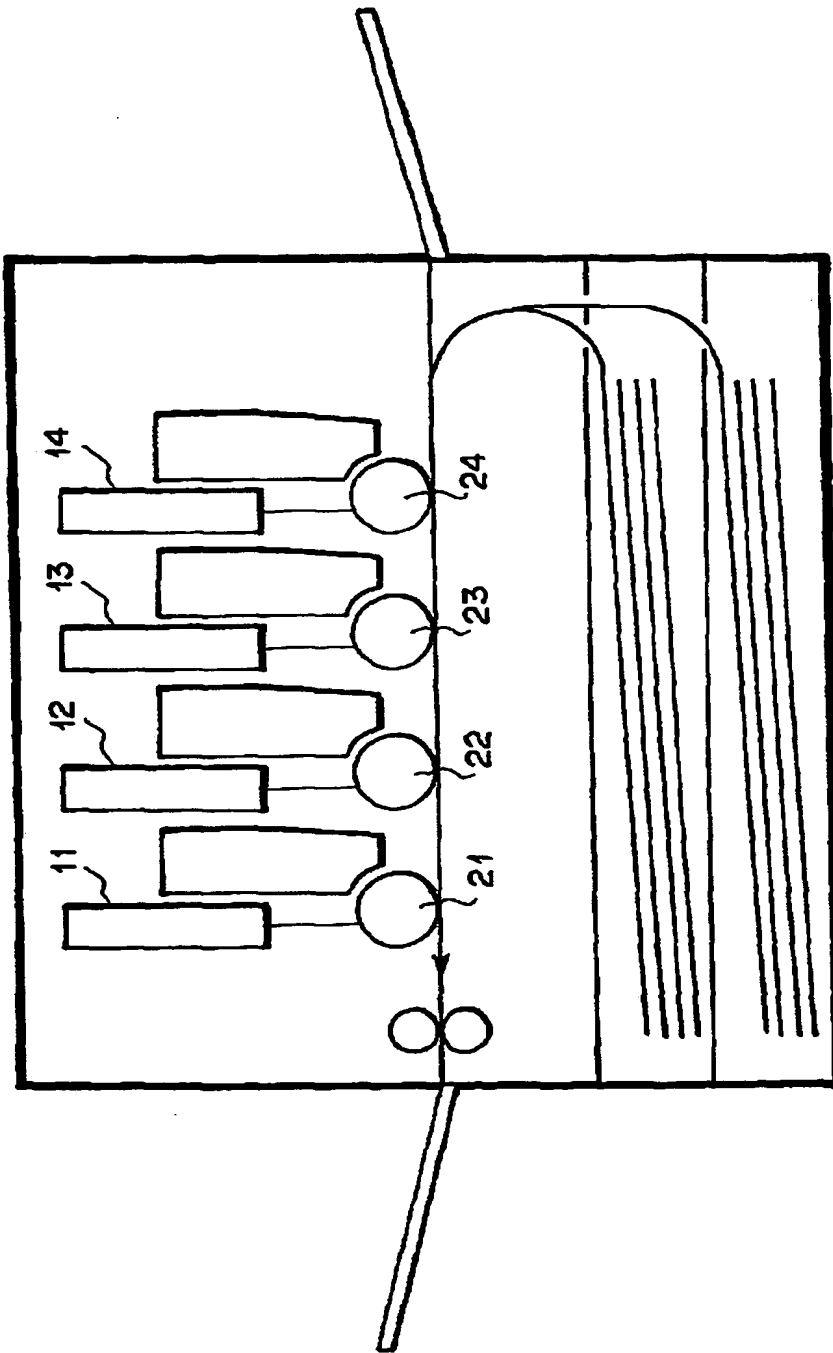
【図 5】



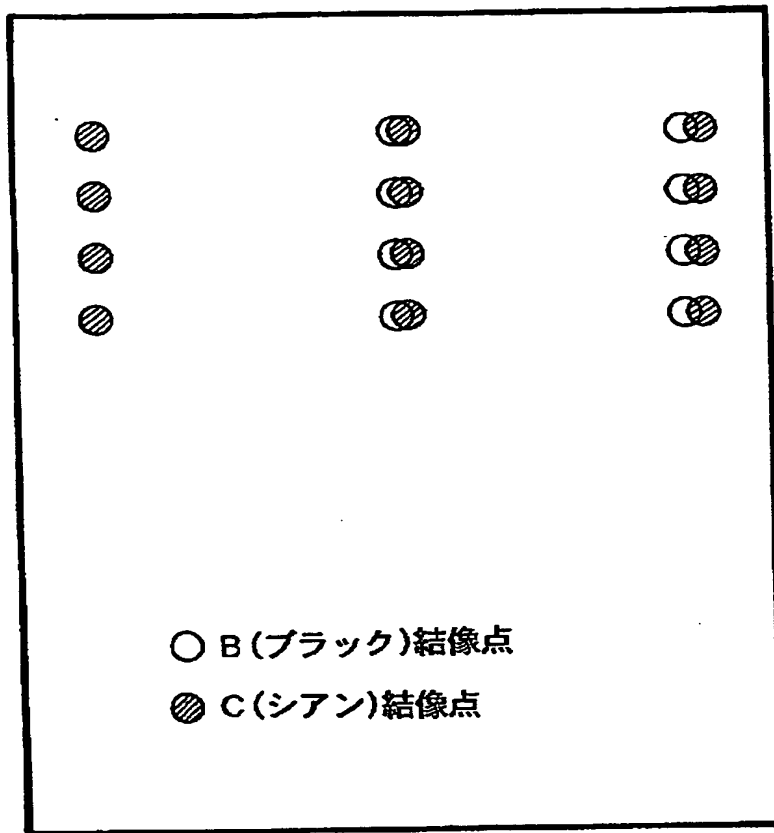
【図6】



【図 7】



【図 8】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 印字領域全体の画素ずれによる走査光学系の倍率変化、またはタンドムタイプのカラー画像形成装置における走査光学系のレジストレーションずれを低減し、低コストかつ容易な構成で、色ずれを少なくすることを課題とする。

【解決手段】 走査光学装置は、変調可能な光源と、前記光源から出射した光束を略平行光に変換する第 1 の光学素子と、該光束を主走査方向に長手の線像に変換する第 2 の光学素子と、該光束を制限する開口絞りと、該光束を偏向走査する偏向素子と、前記偏向した光束を被走査面上にスポット状に結像する走査光学素子と、該偏向素子からの偏向光束をスリットを介しセンサーへ導く同期検出用光学素子と、から構成され、前記同期検出用光学素子の光学面は、書き出しタイミングをとるための偏向素子からの光束に対してほぼ正対して配置されていると共に、像高の少なくとも 1 つ以上の点で光束の位置を検出することを特徴とする。

【選択図】 図 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000001007]

1. 変更年月日 1990年 8月30日

[変更理由] 新規登録

住 所 東京都大田区下丸子3丁目30番2号

氏 名 キヤノン株式会社